



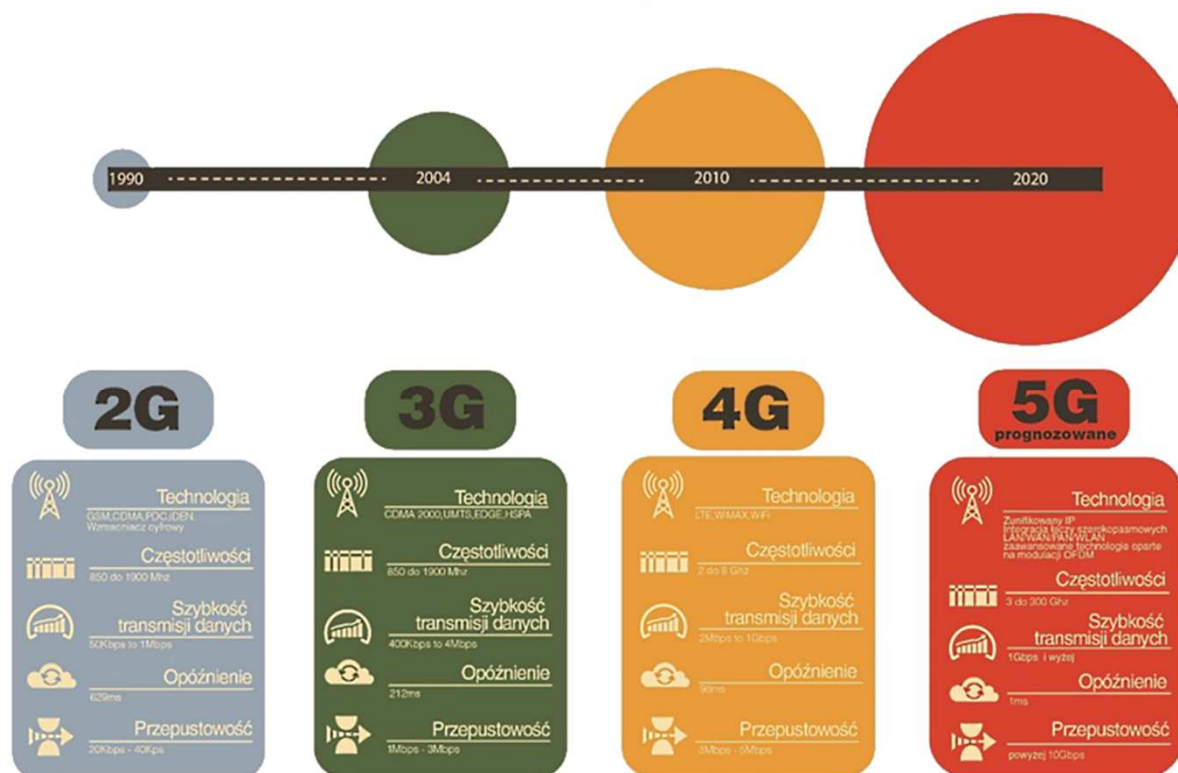
Czy technologia 5G jest dla nas bezpieczna?

Przyszłość technologii komórkowych

Jarosław Molenda
jaroslaw.molenda@elmark.com.pl

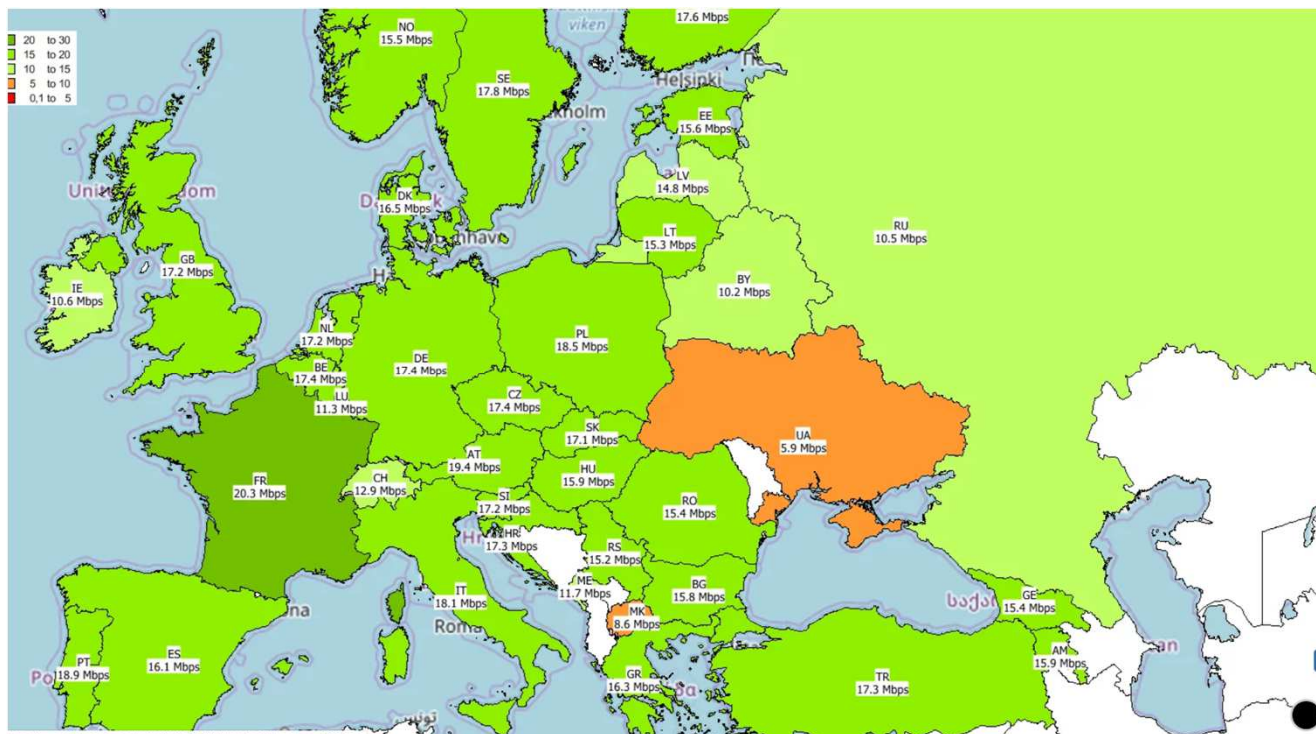


Bezprzewodowe Routery i Gateway'e





Średnia szybkość pobierania danych



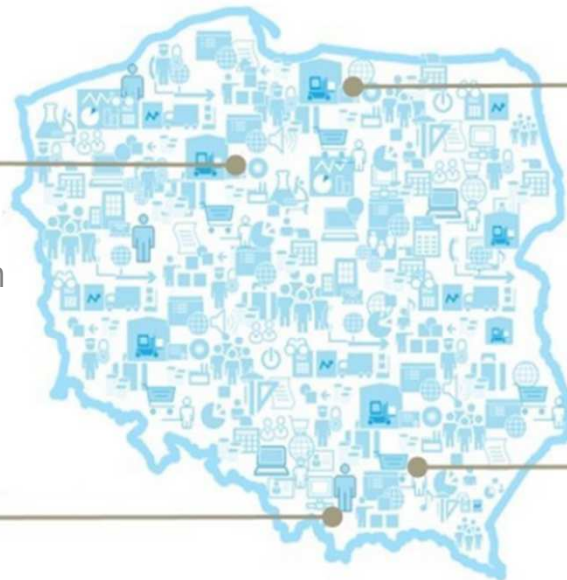
+ Dlaczego mobilne Państwo

... duże tempo życia

- Nowe pokolenie młodych
- Rosnąca rola portali internetowych
- Dzielenie się informacją

... personalizacja urządzeń

- Szalony rozwój rynku smartfonów
- Nowe funkcjonalności
- Tańsze ceny sprzętu i dostępu do internetu



... czwarta rewolucja przemysłowa

- Internet rzeczy IoT i komunikacja M2M
- Rozwiązania chmurowe
- Zmiany na rynku pracy
- Technologia smart w każdym segmencie

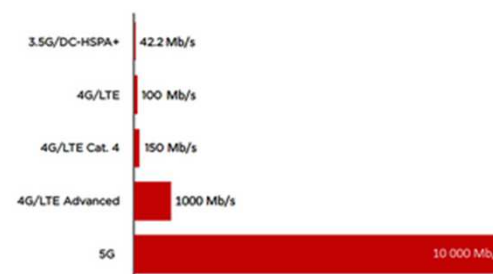
... nowe możliwości techniczne (5G)

- Transmisje masowe
- Podłączenie rekordowej liczby urządzeń
- Przekaz w czasie rzeczywistym
- Duża przepustowość

+ Co niesie ze sobą technologia 5G

Wymaganie sieci 5G:

- Przepływność do 20 Gb/s w przesyłaniu danych do urządzenia
- Przepływność do 10 Gb/s w przesyłaniu danych do sieci
- Opóźnienia (latencja) na poziomie kilku milisekund
- Obsługa większej ilości urządzeń (docelowo 100 urządzeń na 1m²)
- Częstotliwości 600-700 MHz / 3-4 GHz / 26-28 GHz / 38-42 GHz
- Integracja z systemami przewodowymi lub satelitarnymi



5G to piąta generacja ruchomych sieci telekomunikacyjnych, stanowiąca istotny krok w ewolucji dzisiejszych sieci LTE czwartej generacji. 5G jest projektowane do tego, aby sprostać bardzo dużemu wzrostowi transmisji danych oraz liczby połączeń wykorzystywanych w dzisiejszym nowoczesnym społeczeństwie, w tym zapewnić działanie Internetu Rzeczy z miliardami połączonych ze sobą urządzeń, a także umożliwić przyszłe innowacje.

Trudności w technologii 5G

Utrudnienia na falach milimetrowych:

- Ograniczony zasięg - brak pokrycia na obszarach mało zaludnionych
- Większe tłumienie fal na przeszkodach w tym przez wodę (deszcz czy mgłę)
- Małe stacje bazowe co 200 – 500 metrów
- Wymaga zwiększenia w Polsce norm PEM, czyli natężenia pola elektromagnetycznego (w Polsce dla zakresu częstotliwości pola elektromagnetycznego między 300 MHz a 300 GHz określony jest limit pola elektrycznego na poziomie 7 V/m, a gęstość mocy na poziomie 0,1 W/m² - brak oddziaływania termicznego na człowieka)
- Normy te zgodnie z zaleceniami Światowej Organizacji Zdrowia – sięgają 10 W/m²

+ Przyszłość i rozwój dzięki 5G

- Szybki transfer ogromnych ilości danych w czasie rzeczywistym
- Autonomiczne samochody i autobusy
- Drony kurierzy
- Sztuczna inteligencja
- Wirtualna rzeczywistość
- Internet Rzeczy – Internet of Things
- Smart City



+ Strategia 5G dla Polski

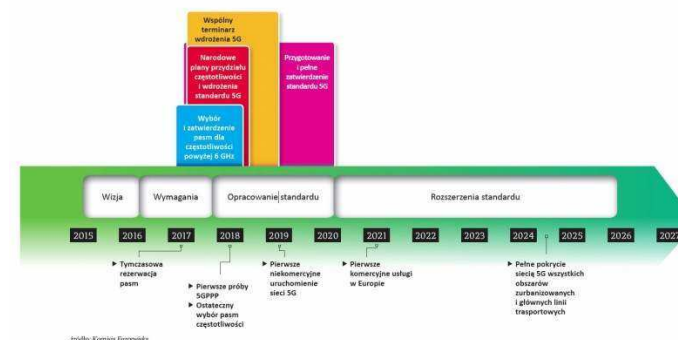


Ministerstwo
Cyfryzacji

STRATEGIA

5G dla Polski

+ Strategia 5G dla Polski



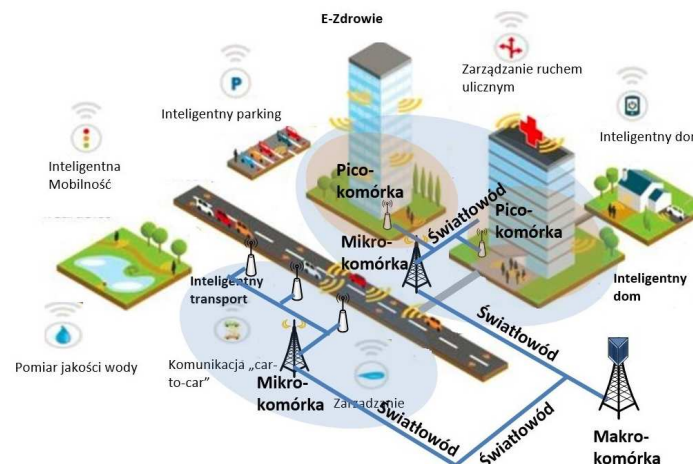
Minister Cyfryzacji zakłada realizację trzech celów szczegółowych:

- I. Przyjęcie spójnej polityki wdrożenia 5G w Polsce
- II. Pokrycie do 2025 roku wszystkich obszarów miejskich i głównych szlaków transportowych zasięgiem nowej sieci
- III. Wyznaczenie jednego dużego miasta, w którym do końca 2020 roku na zasadach komercyjnych będzie funkcjonowała sieć 5G

Strategia „5G dla Polski” wyznacza również za cel pokrycie siecią 5G w 2025 roku określonego minimum siatki dróg publicznych, wynikających z ustaleń procesu rzymskiego. W Polsce obejmują następujące główne szlaki transportowe: autostrady A2 i A1, oraz całość lub część dróg ekspresowych S3, S7, S8 i S61.

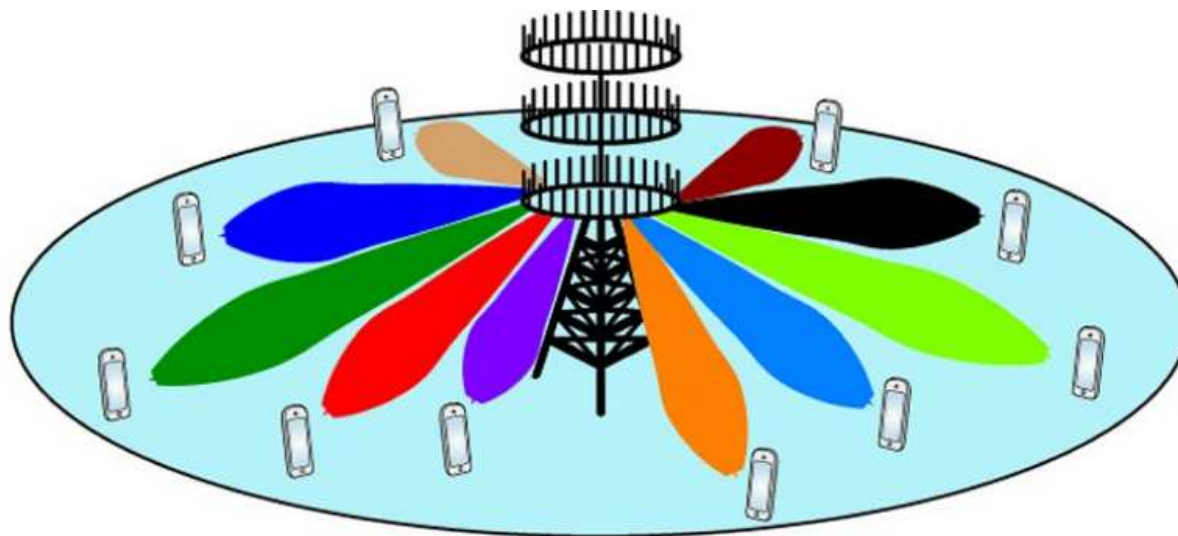
+ Architektura

- Zgodnie z szacunkami Ministerstwa Cyfryzacji implementacja technologii 5G może kosztować Polskę 20 mld złotych.
- **Sieci pokryciowe**
Makrokomórki i stacje bazowe – zasięg od kilku do kilkunastu km przy wykorzystaniu częstotliwości 700 MHz
- **Sieci zapewniającej duże przepustowości**
Mikrokomórki – zasięg do 2km w pasmach 3,4-3,8 GHz
Pikokomórki – zasięg do kilkudziesięciu metrów w pasmach 26GHz



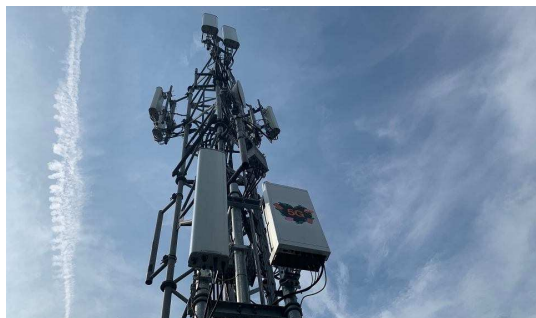
+ Wykorzystanie techniki wieloantenowej MIMO

- Dużo większa liczba anten w porównaniu do obecnych technologii bezprzewodowych (nawet rzędu 256), dzięki czemu możliwe jest przesyłanie sygnałów na bardzo dużej częstotliwości
- Wykorzystanie technik inteligentnego kształtowania charakterystyki/wiązki anteny (czyli tzw. beamformingu).



+ Testy w Polsce

- Testy sieci 5G w Polsce już trwają. Pracę w tym zakresie prowadzą polskie oddziały Orange i T-Mobile, a także Ericsson, Nokia i Exatel. Orange Polska testuje technologię 5G w Zakopanem i w Gliwicach, ale do końca 2019 roku stacje bazowe zostaną uruchomione także w innych polskich miastach, w tym Warszawie i Łodzi. Jeżeli chodzi o resztę świata, to komercyjne wdrożenie 5G przeprowadziła Szwajcaria, a następna w kolejce będzie zapewne Wielka Brytania.
- Przepustowość ponad 800 Mb/s. Orange i Ericsson uruchomili dziewięć stacji bazowych w Warszawie na Ochocie i Powiślu. Szwedzki Ericsson dostarcza technologie i urządzenia pozwalające postawić stacje bazowe i wpięcie ich w istniejącą sieć.

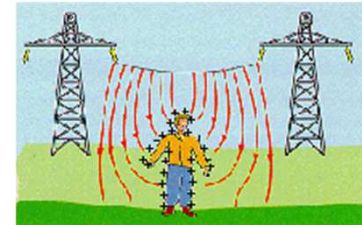


+ Powstanie spółka "Polskie 5G"

- Ministerstwo Cyfryzacji, Polski Fundusz Rozwoju oraz operatorzy telekomunikacyjni podpisali porozumienie ws. rozpoczęcia prac nad powołaniem spółki "Polskie 5G". Ma ona zająć się budową wspólnej infrastruktury usług w tej technologii. Dokument podpisały również Exatel, Orange Polska, T-Mobile Polska i Polkomtel, "przy udziale" operatora sieci Play.
- Celem wspólnego przedsięwzięcia ma być zapewnienie ogólnopolskiej dostępności usług 5G w wybranych pasmach, bezpieczeństwa technologii i niskich cen usług, dzięki synergii wspólnej infrastruktury



+ Zagrożenia w technologii 5G



Zagrożenia:

- Niewielka odległość pomiędzy antenami sprawi, że technologia 5G zwiększy naszą ekspozycję na działanie pola elektromagnetycznego o częstotliwości radiowej
- Trudny do określenia wpływ pól magnetycznych na zdrowie człowieka w tym zaburzenia snu, pamięci, bóle i zawroty głowy, stres podprogowy, zmiany poziomu hormonów, wzrost ciśnienia krwi, rak tarczycy (obserwuje się wzrosty zachorowań) i inne.

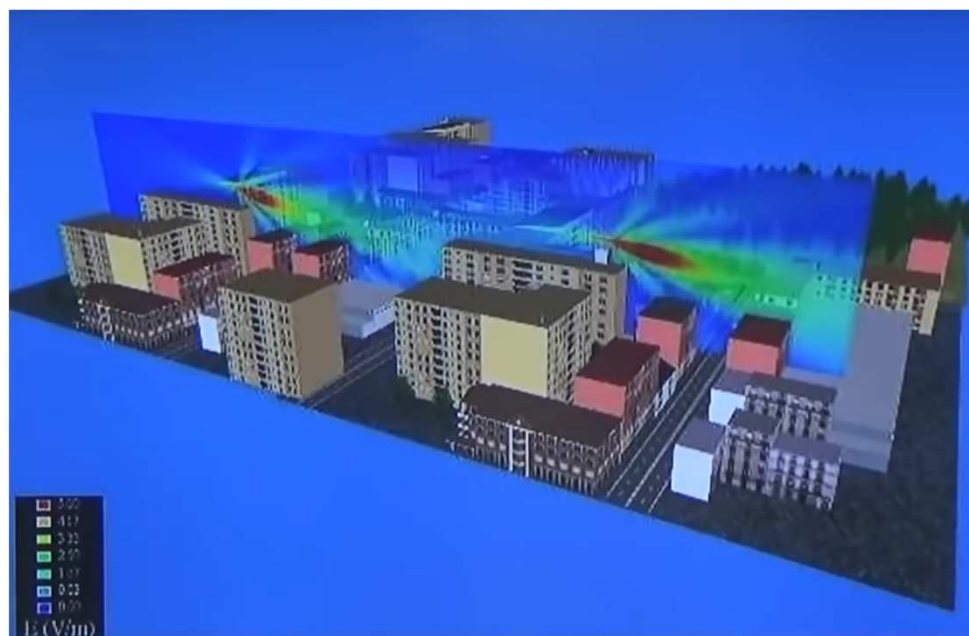
Anteny 5G i routery Wi-Fi wywołują choroby - Prof. Henryk Banach z Politechniki Lubelskiej.

Światowa Organizacja Zdrowia sformułowała następujące stanowisko ogólne:

Uwzględniając niskie poziomy promieniowania oraz wyniki dotychczasowych badań, nie ma przekonujących dowodów na to, iż słabe sygnały radiowe, których źródłem są stacje bazowe i sieci bezprzewodowe, wywołują negatywne skutki zdrowotne.”

“Mimo szeroko zakrojonych badań, dotychczas nie znaleziono dowodów na to, iż ekspozycja na promieniowanie elektromagnetyczne o niskim poziomie ma jakikolwiek szkodliwy wpływ na zdrowie ludzi.”

+ Rozkład pól magnetycznych w otoczeniu stacji bazowych na dachach budynków



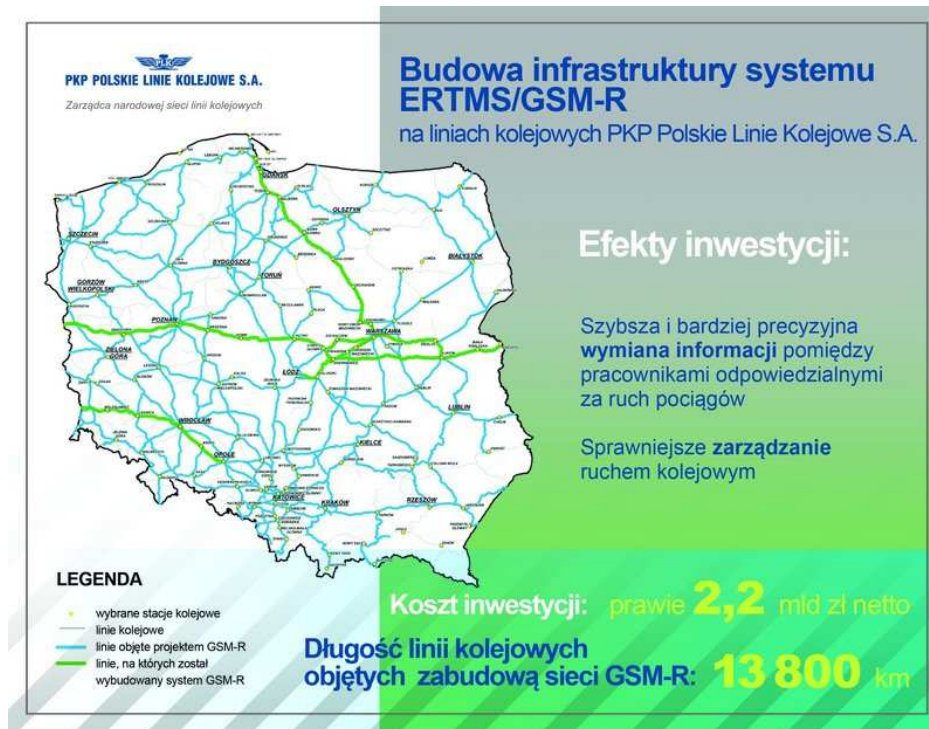
+ LTE-450 w Polskiej Energetce

- Tradycyjni operatorzy nie spełniają ich wymagań dotyczących zasięgu, bezpieczeństwa ani zapewnienia podtrzymania zasilania przez 36 godzin od zaniku
- LTE w paśmie 450 MHz umożliwia sektorowi energii wprowadzenie usług transmisji danych o poziomie zabezpieczeń znacząco wyższym niż sieć publiczna
- Dostępna ma być możliwość przesyłania wrażliwych danych pomiarowych i danych umożliwiających automatyzację systemów energetycznych
- Enea Operator S.A., PGE Dystrybucja S.A. i PGE Systemy S.A. podpisały porozumienie o współpracy przy budowie sieci LTE 450 na potrzeby systemu elektroenergetycznego



+ Infrastruktura GSM-R w transporcie kolejowym

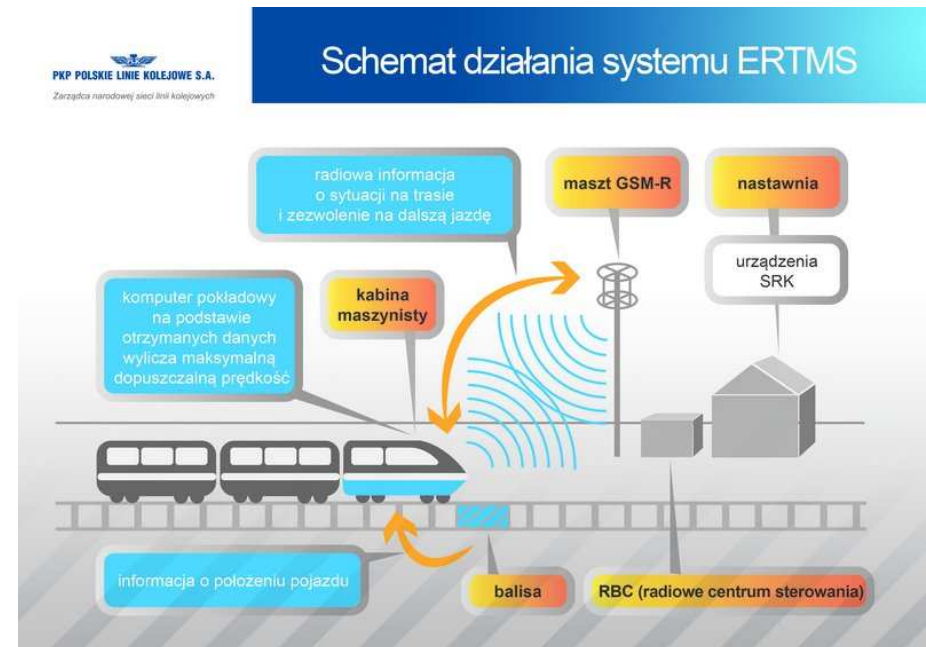
- GSM-R (GSM for Railways) jest systemem łączności cyfrowej opartym na standardzie GSM
- PKP Polskie Linie Kolejowe podpisały umowy o wartości ponad 2 mld zł na budowę systemu łączności cyfrowej dla kolejnictwa
- Nie będzie już semaforów. Nowy system zastąpi sygnały wizualne





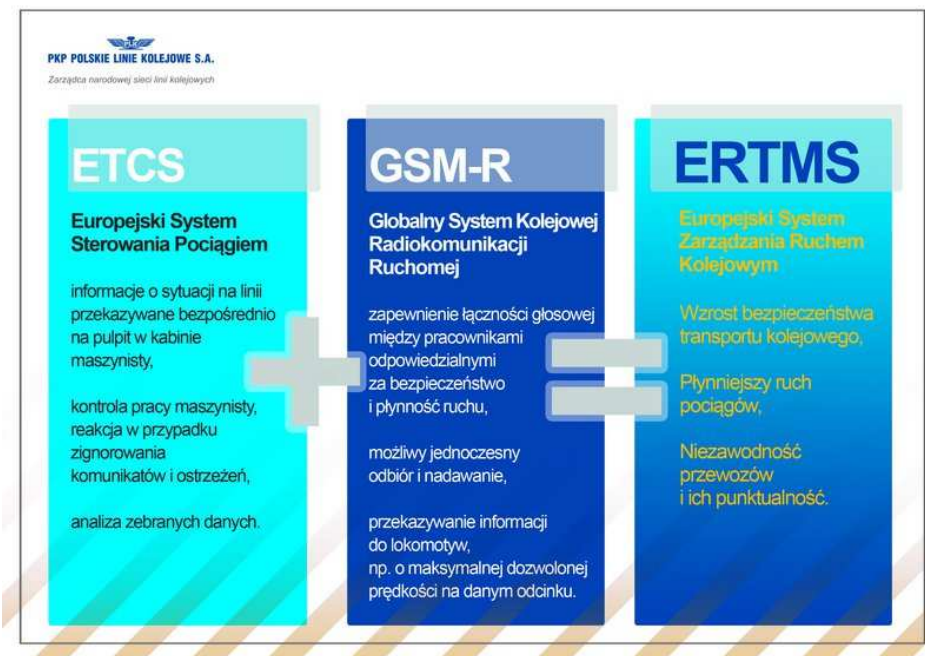
GSM-R dla Europejskiego Systemu Sterowania

- ETCS poziomu drugiego opiera się na tzw. "sygnalizacji tor - pojazd", która pozwala na zobrazowanie sytuacji panującej na linii kolejowej
- Umieszczone na torach czujniki, tzw. eurobalisy, przesyłają informacje o bieżącej sytuacji na trasie do wyposażonej w komputer lokomotywy
- System nie tylko przekazuje dane maszyniście, ale także "kontroluje" jego pracę i w przypadku zignorowania komunikatu oraz ostrzeżeń, automatycznie dostosowuje prędkość pociągu do panujących warunków
- ETCS + GSM-R = ERTMS





Europejski System Zarządzania Ruchem Kolejowym



+ Przyszłość NarrowBand w IoT

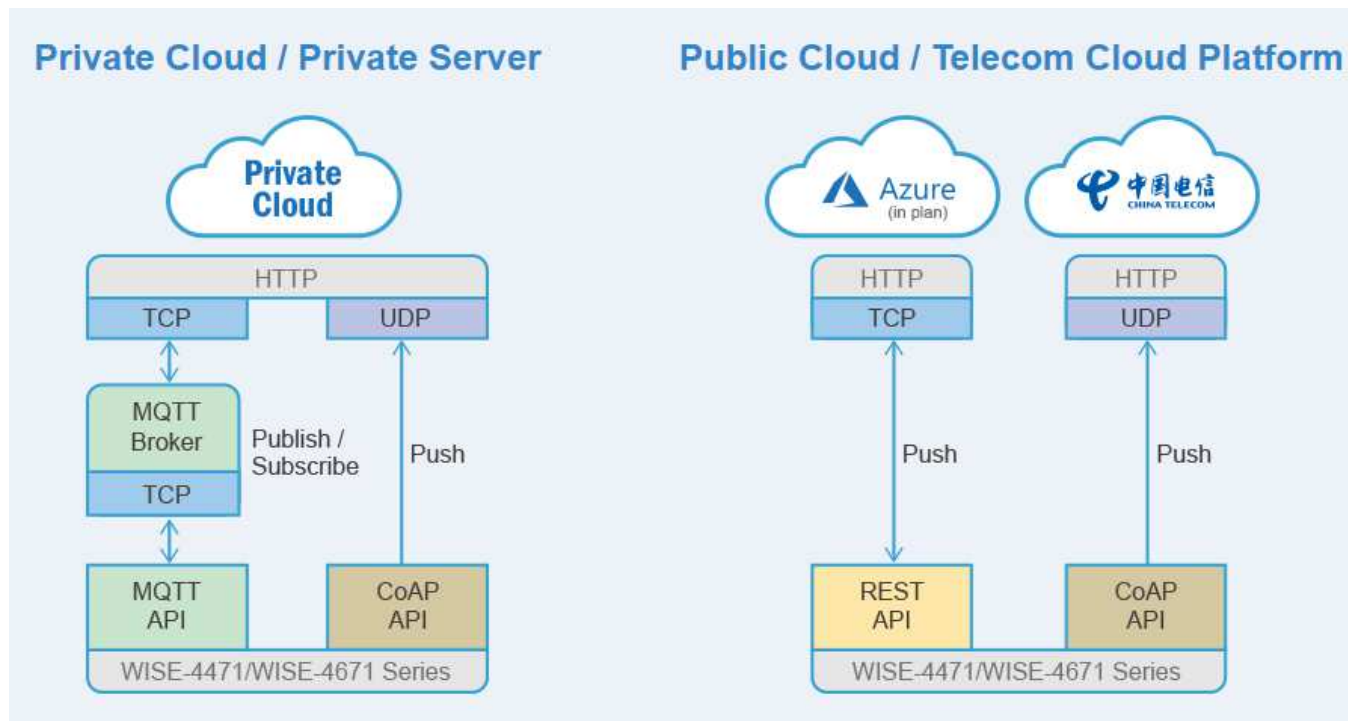
- Narrowband IoT (NB-IoT) jest standardem technologii radiowej Low Power Wide Area Network (LPWAN)
- NB-IoT wykorzystuje istniejący podzbiór standardu LTE
- Niższe koszty zarówno dla infrastruktury jak i urządzeń końcowych
- Niższa przepustowość na poziomie 200kb/s
- Długi czas pracy (niższy pobór energii z możliwością pracy bateryjnej)
- Wysoka gęstość połączeń (tysiące urządzeń na małym obszarze)



+ NB-IoT (R.13, Cat. NB1/ Cat. M1) w Advantech



+ NB-IoT w portfolio Advantech





Dziękuję za uwagę

Jarosław Molenda
email: jaroslaw.molenda@elmark.com.pl